

BALANÇO DE ENERGIA EM ÁREA DE PASTAGEM DURANTE A ESTAÇÃO SECA - PROJETO ABRACOS

THEOMAR. T.A.T. NEVES¹, ROBERTO F.F. LYRA², MÔNICA R. QUEIROZ³

¹ Graduando em meteorologia, Instituto de Ciências Atmosféricas, UFAL, Maceió – AL, Fone: (0xx82) 3214-1370, theomar_trindade@bol.com.br. ² Meteorologista, Prof. Doutor, Instituto de Ciências Atmosféricas, UFAL, Maceió – AL. ³ Meteorologista, Mestranda, Instituto de Ciências Atmosféricas, UFAL, Maceió – AL

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju – SE

RESUMO: Este trabalho apresenta o balanço de energia para a estação seca em três sítios experimentais localizados em Manaus, Ji-Paraná e Marabá. Os dados utilizados foram obtidos por Estações Meteorológicas Automáticas (EMAs) e equipamentos de correlação de vórtices turbulentos (HYDRA) utilizados no Projeto ABRACOS. As variabilidades das componentes foram analisadas nas escalas com médias horárias e diárias dos fluxos dos principais componentes do balanço de energia. A análise foi realizada para os períodos agosto a outubro dos anos de 1990 a 1994, período da estação seca na Amazônia. Verificou-se que no ano de 1992 atingiu os maiores níveis da razão de Bowen (H/Le) chegando a 0,81, indicando assim que neste ano a quantidade de radiação solar foi mais elevada para poder se aquecer mais que os períodos sem chuvas (1993 e 1994).

PALAVRAS-CHAVE: BALANÇO DE ENERGIA, PASTAGEM, RAZÃO DE BOWEN.

ENERGY BALANCE IN THE PASTURE FOR DRY SEASON - PROJECT ABRACOS

ABSTRACT: This work presents the energy balance for the dry season in three located experimental: Manaus, Ji-Paraná and Marabá. The data had been gotten for Automatic Meteorological Stations (EMAs) and equipment of correlation turbulent (HYDRA) used in Project ABRACOS. The variabilities of the components had been analyzed in the scales with averages hourly and daily of the flows the main components the energy balance. Analysis was carried through for the periods august the october of the years of 1990 the 1994, period of the dry season in the Amazônia. Verified that in the year of 1992 it reached the biggest levels of the Bowen ratio (H/Le) arriving the 0.81, indicating in this year the solar radiation more raised for heated more the periods without rainy (1993 and 1994).

KEYWORDS: ENERGY BALANCE, PASTURE, BOWEN RATIO.

INTRODUÇÃO: O balanço de energia da Floresta Amazônica é um tema de grande importância atualmente, por contribuir com uma grande fonte de energia e umidade para os processos que ocorrem na atmosfera tropical. Vários estudos têm sido realizados para compreender o que acontece quando uma área é desflorestada, principalmente na interação água-solo-vegetação-atmosfera. Dentre esses estudos, podemos citar, por exemplo, os trabalhos realizados por SÁ et al. (1988), WRIGHT et al. (1992) e GALVÃO et al. (1999), sobre o balanço de energia em áreas de florestas e de pastagens, com enfoque no desmatamento. O objetivo deste trabalho é de analisar o comportamento do balanço de

energia sobre a pastagem nos municípios de Manaus, Ji-Paraná e Marabá, com dados do ABRACOS (Anglo-Brazilian Climate Observation Study).

MATERIAIS E MÉTODOS: Foram utilizados dados meteorológicos medidos em Estações Meteorológicas Automáticas (EMAs) e dados de fluxo turbulento “eddy covariance” com um conjunto denominado HYDRA. As medidas foram feitas durante o Projeto ABRACOS, em 3 locais (ver tabela 1):

Tabela 1: Sítios experimentais- projeto ABRACOS

Sítio	Coordenadas	Localização
Fazenda Dimona	2° 19' S, 60° 19' W	100 km do Norte de Manaus – AM
Fazenda Nossa Senhora Aparecida	10°45'S, 62°22'W	50 km a Noroeste de Ji-Paraná – RO
Fazenda Boa Sorte	5°10'W, 48°45'W	50 km de Marabá – PA

Para a realização do balanço de energia nos sítios, utilizamos médias horárias e diárias dos fluxos dos principais componentes do balanço de energia: saldo de radiação (R_n), fluxo de calor no solo (G), fluxo de calor sensível (H) e fluxo de calor latente (LE), no período diurno: 06 às 17 HL (hora local). A partir dos dados de fluxo foi calculado o valor da razão de Bowen ($\beta=H/LE$). Os valores aberrantes de β foram sistematicamente eliminados. Foram utilizados os dados de quatro períodos, todos na estação seca da Amazônia: a) 11 a 24 de agosto (1991, 1992 e 1994); b) 06 de agosto a 11 de setembro (1991 e 1992); c) 18 de setembro a 07 de outubro (1990 e 1992); d) 05 a 26 de outubro (1990 e 1993),

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O Gráfico 1 mostra a evolução da média diária da razão de Bowen em 1990 e 1992, no período 18 de setembro à 07 de outubro dos anos de 1990 e 1992. Verifica-se uma ligeira tendência de diminuição em ambas as curvas. Provavelmente isto se deve a aproximação com o período chuvoso, ou seja, o aumento da umidade do solo e conseqüente diminuição do calor sensível. No geral a diferença é muito pequena entre os dois anos sendo a média em 1990 igual a 0,35 e em 1992 um pouco menor (0,32). Em ambos os casos a maior parte da energia disponível foi convertida em calor latente. Em 1992 houve maior variabilidade de um dia para outro e também onde foram verificados os valores extremos (máximo de 0,65 no dia 262 e mínimo de 0,09 no dia 278).

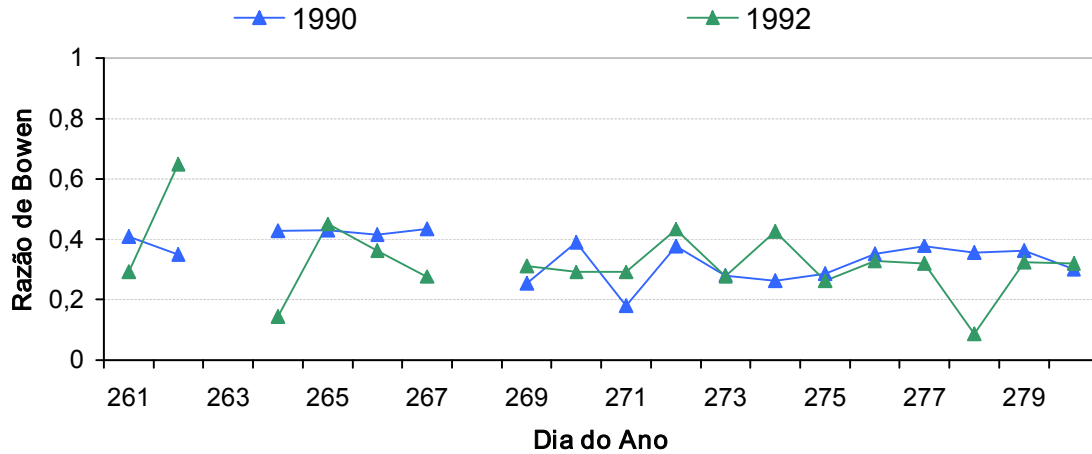


Gráfico 1 – Evolução da média diária da razão de Bowen no período de 18 de setembro a 07 de outubro dos anos de 1990 e 1992.

A comparação entre os anos de 1990 e 1993 (Gráfico 2) mostra que, as curvas evoluíram de maneira similar mas que tendem a se distanciar a medida que o tempo passa. Em 1990 os valores são superiores (exceto nos dias 280, 287 e 288). Esta diferença pode estar associada a falta de chuva durante o ano de 1993. Os valores médios em 1990 e 1993 foram, respectivamente, 0,42 e 0,31. O maior intervalo entre os dados foi no dia 295 com 0,35. Havendo uma tendência crescente no ano de 1990, que apesar de ocorrer mais precipitações, a umidade específica diminui devido a um aumento na temperatura do ar.

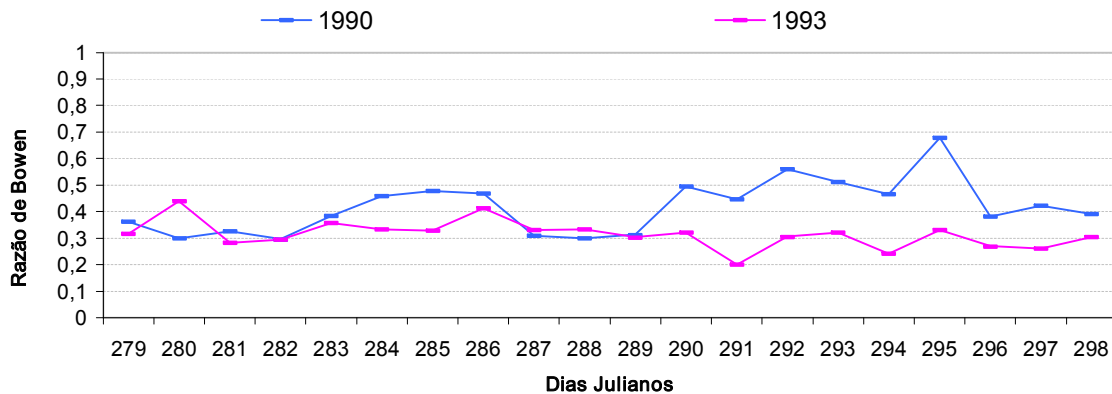


Gráfico 2 - Variação média diária da razão de Bowen no período de 06 a 25 de outubro dos anos de 1990 e 1993.

O fato de existir muitas falhas nas séries de dados não permite fazer a comparação entre os anos de 1991, 1992 e 1993 (Gráfico 3). No entanto, é possível verificar que, no período disponível, o ano de 1992 se destaca em termos de valores de β mais elevados.

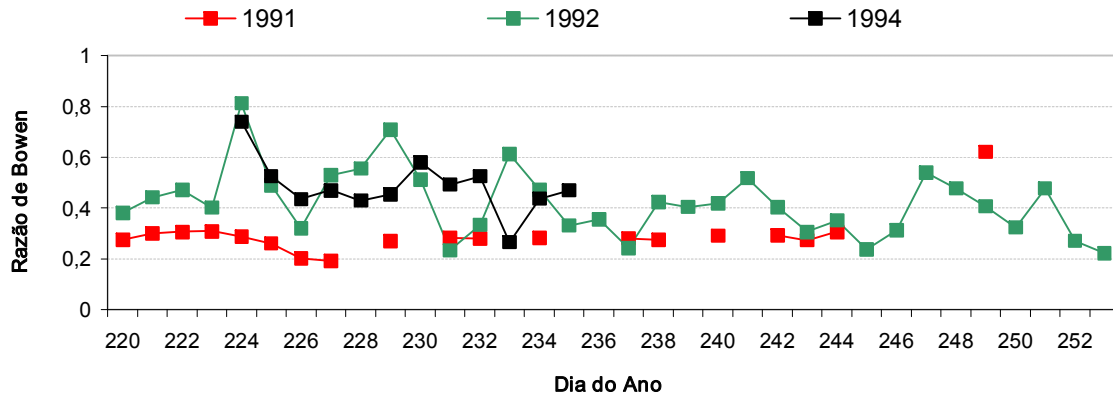


Gráfico 3 - Variação média diária da razão de Bowen no período de 08 de agosto à 10 de setembro dos anos de 1991, 1992 e 1994.

No Gráfico 4 são mostrados os valores médios horários da razão de Bowen ao longo do período diurno (média de todos os dados disponíveis). O padrão de evolução ao longo do dia é bastante parecido com exceção de alguns casos onde valores às 6HL são grandes e diminuem em seguida até às 8HL. A razão disso é a seguinte: nesse período (6 a 8HL) o calor latente aumenta numa proporção maior que o calor sensível fazendo diminuir β . O ano de 1990 (279-298) se destaca dos demais por apresentar um crescimento maior durante o período matinal, atingindo o máximo às 10HL. A partir das 13HL observa-se uma tendência de convergência entre as curvas.

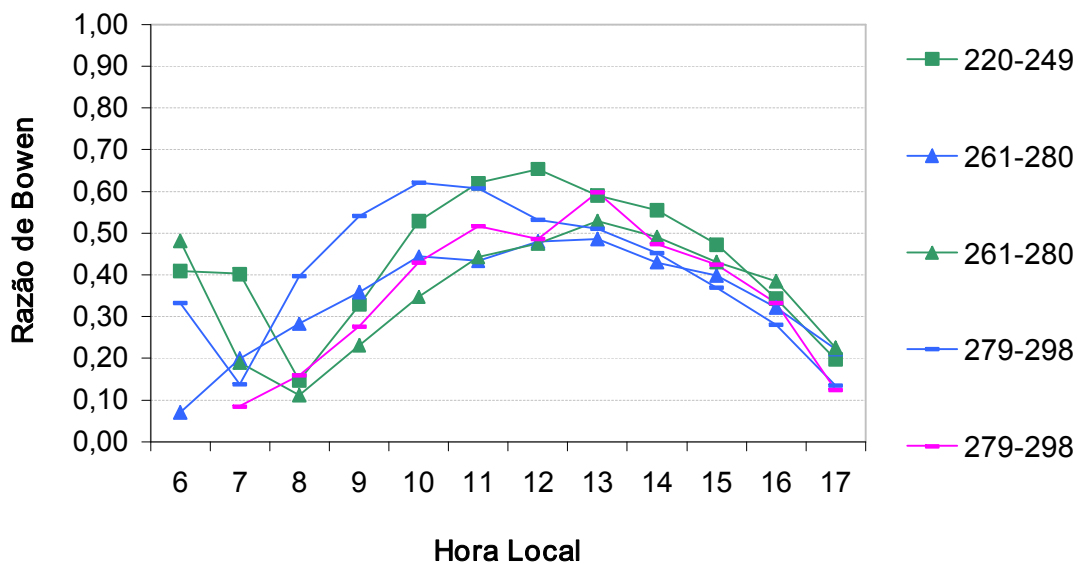


Gráfico 4 - Ciclos diurnos médios da razão de Bowen para todos os anos/periódos. As cores determinam os anos (azul - 1990, verde - 1992 e Rosa - 1993) e os símbolos (quadrado, triângulo e traço) os Dias Juliano (ver legenda ao lado do gráfico).

CONCLUSÃO: O balanço de energia em área de pastagem, durante a estação seca, indicou que, para todos os anos/periódos estudados a maior parte da energia foi destinada ao processo

de evaporação: média geral de 0,37. Em termos de padrão de evolução diurna as maiores diferenças são observadas no período vespertino.

AGRADECIMENTO: FAPEAL – Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Alagoas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

GALVÃO, J. A. da C. **Estudo observacional do balanço de energia em áreas de florestas e pastagens.** Rev. Bras. Geof., São Paulo, v. 17, n. 2-3, 1999.

MCWILLIAM, A-L.C., ROBERTS, J.M., CABRAL, O.M.R., LEITAO, M.V.B.R., de COSTA, A.C.L. Maitelli, G.T. and ZAMPARONI, C.A.G.P., **Leaf area index and above-ground biomass of terra firme rain forest and adjacent clearings in Amazonia.** Functional Ecol., 7: 310-317. 1993.

RODRIGUES, Abel Martins e PITA, Gabriel Paulo Alcântara. **Fluxos de Massa e Energia na Camada Limite Atmosférica em Montado de Sobro.** Silva Lus., jun. 2003, vol.11, no.1, p.31-60. ISSN 0870-6352.

SÁ, L. D. A.; VISWADNADHAN, Y.; MANZI, A. O. **Energy flux partitioning over the Amazon forest.** Theoretical and Applied Climatology, 39 (1):1-16, 1988

WRIGTH, I. R.; GASH, J. H. C.; ROCHA, H. R.; SHUTTLEWORTH, W. J.; NOBRE, C. A.; MAITELLI, G. T. M.; ZAMPARONI, C. A. G. P.; CARVALHO, P. R. A. **Dry season micrometeorology of Central Amazonian ranchland.** Quartely Journal of Royal Meteorological Society, 118 (508):1083-1099, Oct. 1992.